

《经济问题探索》2019 年第 11 期

数字经济与区域创新能力的提升^{*}

温 珺¹, 阎志军¹, 程 愚²

(1. 南京理工大学经济管理学院, 南京 210094; 2. 厦门大学管理学院, 福建厦门 361005)

摘 要: 创新是提高综合国力的战略支撑, 探索提升创新能力的影响因素十分重要。2017 年的《政府工作报告》首次提及数字经济, 数字经济成为中国经济发展的重要方向, 其对创新的影响值得探究。本文从数字经济与创新的视角, 借助 2015 年中国 287 个地级市的截面数据, 构建了城市数字经济发展水平评价体系, 并采用 OLS + 稳健标准误方法对数字经济是否促进了区域创新能力进行了回归估计。研究发现, 数字经济发展能够促进创新能力的提升。同时, 数字经济发展对技术含量最高的发明创新影响最大, 对外观设计创新的影响次之, 这说明数字经济发展驱动的是真正的创新, 而非模仿式创新。在此基础上, 文章又分别作了区域比较以及数字经济不同发展水平对创新增长的影响估计, 发现东北地区的数字经济对创新的影响作用最大, 东部地区则最弱; 并且, 数字经济发展水平对创新的影响呈非线性关系, 数字经济发展水平低的区域推动创新的作用更大, 但主要影响的是外观设计创新, 而数字经济发展水平高的区域则主要影响发明创新。最后, 文章就如何通过数字经济促进区域创新能力提升提出了相关政策建议。

关键词: 数字经济; 创新; 发明创新

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1006 - 2912 (2019) 11 - 0112 - 13

一、引言

伴随着互联网技术在各个产业的渗透, 传统经济开始步入数字经济时代。许多国家均在力推数字化发展战略。2017 年中国的《政府工作报告》中首次提及数字经济, 党的十九大报告进一步提出建设“数字中国”的理念, 数字经济已经上升到国家战略层面。自 1996 年美国推出“数字经济”概念以来, 各界对数字经济的理解不尽相同。美国定义其包含三个方面, 即基础设施、电子商务和数字经济使用者创造的产品和服务, 如数字媒体 (Barefoot 等, 2018)。^[1] 2016 年的《G20 数字经济发展与合作倡议》将数字经济定义为数字知识与信息作为关键生产要素, 利用信息通信技术来推动经济结构优化和提升效率的一系列经济活动。

数字经济是一种创新, 但有别于传统意义上的创

新。传统创新是对生产要素系统组合的结果, 是对企业研究开发、生产制造一系列环节能力的整合, 重点是指拥有自主知识产权的技术创新。而数字经济更多反映的是一种经济社会形态 (马化腾, 2017)^[2] 其超越了信息产业界域与互联网技术范畴, 通过将生产要素数字化, 对生产组织形式进行变革。譬如, 作为数字经济典范的电子商务即为对商业模式的创新, 其通过运用网络技术, 整合信息流、资金流、物流和商流等来产生价值增值。有文献指出, 数字经济重构消费者与企业的关系, 引领个性化、即时需求的研发设计, 整合企业的研发资源, 促进协同创新 (陈晓红, 2018)。^[3] 它还能颠覆企业的生产、组织方式, 降低企业创新成本, 使创新成果能快速应用普及 (王伟玲, 王晶, 2019)。^[4] 数字经济时代下, 信息资源的集成共享在整个经济社会领域内会加速知识扩散, 推

作者简介: 温珺 (1978 -), 女, 江西南昌人, 南京理工大学经济管理学院国际经济与贸易系, 讲师, 博士, 研究方向: 跨境电子商务; 阎志军 (1963 -), 男, 河南郑州人, 南京理工大学经济管理学院副教授, 硕士生导师, 研究方向: 国际贸易理论与政策; 程愚 (1967 -), 男, 辽宁营口人, 厦门大学管理学院副教授, 研究方向: 市场营销。

^{*} 基金项目: 南京理工大学经济管理学院青年教师科研基金项目 (JGQN1704); 国家留学基金委 (CSC) 资助。

动创新加速 (OECD, 2014)。^[5]

综合而言,数字经济对创新具有推动作用得到肯定的。但是,这些分析多数还停留在逻辑解释上。此外,数字经济发展的关键要素是信息和数据,信息共享的特点容易导致数据信息泄露及被滥用,^[4]知识产权保护难度加大,影响企业创新积极性,这些也可能会影响创新发展。所以,数字经济对创新能力究竟会产生什么样的影响?产生多大的影响?影响方式如何?这些问题尚未得到很好的论证,还亟需经验分析来解答。

中国的制造业规模虽然连续多年蝉联世界第一,但中国制造业一直被诟病于处在全球价值链的中低端,创新能力不高。多元的研究成果反映出创新动力并不取决于单一因素,而是多种因素相互影响、共同作用的结果。鉴于中国制造业迫切需提高价值链地位,仅靠发挥常规因素的创新效用是不够的,还应发掘出更多能够提高创新能力的影响因素。因此本课题的研究可以为挖掘新的创新影响因素提供理论依据,为国家创新驱动发展战略实施提供较好的思路。

由上述问题与现实意义出发,本文将研究数字经济对创新能力提升的影响。与既有研究相比,本文的创新点在于:第一,尝试从新的视角考察创新的影响因素。为了全面分析数字经济的创新影响,本文尽可能地扩大样本,选取中国287个地级市的数据进行回归分析和验证数字经济对创新能力的影响,试图探索找出更多能够促进创新发展的因素;第二,由于数字经济的核算指标欠缺统一标准,加之数据获取难度较大,既有文献对数字经济的测量存在宽窄不一。为提高估计准确性,本文将尝试构建数字经济评价指标体系,测量出中国287个地级市的数字经济发展水平,以期更为精准地判断数字经济对区域创新能力的影响。

二、文献综述

作为互联网技术的产物,数字经济给社会经济、生产方式和生活方式带来了巨大变革,学界因此也涌现出一批相关研究成果。对于作为新兴事物的数字经济,较多学者关注是其发展现状、内涵外延及核算问题。例如,田丽(2017)对各国关于数字经济的概念进行了比较,发现其概念虽由来已久,但内涵随着时间推移正在不断丰富,界限也愈发模糊,同时各国对数字经济的理解存在分化,各自的侧重点也有所不同。^[7]

在数字经济的测算研究方面,由于数字经济具有虚拟性、高渗透性及外部经济性等特点,核算数字经济因而应能反映出其在各行业的渗透情况,以为政策制定者提供决策依据,但目前国际上尚没有关于数字经济核算的统一口径。实际上,在数字经济发展早期,信息通信技术主要集中在电子商务领域,因此,大部分对数字经济的测算基本是围绕着电子商务展开的。2014年,OECD(2014)采用比较法,构建了数字经济发展水平测算模型,纳入了智能基础设施、促进增长带动就业、增强社会活力等因素。^[5]此外,世界经济论坛与欧盟委员会分别构建了“网络成熟指数”和“数字经济与社会指数”。中国信息通信研究院也于2017年构建了一个数字经济指数(DEI),该指数包含一系列与数字经济发展周期波动存在相关性的经济发展指标,根据指标测算,2016年中国数字经济规模达到22.6万亿元人民币,占GDP比重为30.3%。腾讯研究院的“互联网+”指数是以数字产业、用云量和企业微信等为解释变量,通过回归估算出2017年全国数字经济规模约为26.70万亿元人民币,GDP占比上升至32.28%。整体来说,上述机构对数字经济的测量维度都偏宽泛,因此蔡跃洲(2018)提出可以利用两种常规增加值核算法,即生产法和支出法来核算数字经济规模,但该研究仅提出了一个思路,并无具体测算框架。^[8]

由于数字经济的核算难题,现有研究数字经济影响的文献多为定性研究。如王君等(2017)从就业总量、就业人群结构以及就业时序三方面阐释了人工智能技术带来的影响,总结出其对就业有正向的创造效应,短期内的破坏效应有限,但长期就业效应值得重视。^[9]罗珉和李亮宇(2015)阐述了数字经济时代下,价值链以及价值创造的方式都发生了改变,以供给为导向的商业模式正逐渐转向以需求为导向的商业模式,顾客与厂商共同创造价值。^[10]赵西三(2017)进行了数字经济驱动中国制造转型升级的内在机理分析,认为数字经济颠覆了制造业的研发模式,可以破解创新链瓶颈,提升制造链质量,优化供应链效率。^[11]对于数字经济的作用,也有学者持不同看法,如Bart van Ark(2015)指出,以信息数据、云计算为代表的数字经济虽然发展较快,却并未发挥出对经济发展的最大作用。^[12]上述这些定性分析详述了影响机制,但经验论证的缺失使得对数字经济贡献的认识尚存在局限性。

迄今,探究数字经济影响的实证研究有限,针对其创新影响的实证分析更显缺失。相关的实证文献仅有夏炎等人(2018)的作品,^[6]其分析认为数字经济能够带动中国经济规模的扩张,且其对技术密集型制造业的就业影响强于对劳动密集型和资本密集型,中国的数字化转型将带来生产率提升和创新的提速。龙海泉等(2017)从微观视角,论证数字经济下的网络资源对企业价值和竞争优势产生了正向影响。^[13]

通过梳理文献发现,学者就数字经济会带来经济增长以及提高生产效率这一论点是达成共识的。并且在讨论中,学者们普遍判断数字经济可能对经济活动中的创新产生重要影响。创新是多种生产要素投入组合的产出行为,其耗时长,需占用大量人力、物力和财力,对企业而言沉没成本大、风险较高。尤其是对中小企业,在资源匮乏情况下,其创新成功率难以保障。所以,风险厌恶型企业在创新行为上缺乏积极主动性。然而,数字经济实现了生产要素数字化,大数据以及人工智能技术的应用缩短了供应链长度,提升了供应链效率,节省了企业成本,提高了企业盈利能力,而盈利能力的提升可以激励企业释放出更多闲置资源,以用于自主研发(Thompson等,2013)。^[14]同时,数字经济借助网络化的销售平台,通过解决消费者与研发者的信息分割问题,诱使消费者参与到产品的研发设计中,推动产业端与创新端的紧密衔接。例如,Pee(2016)研究发现B2C类的电子商务平台为顾客参与企业的生产制造过程畅通了渠道,并引发顾客与企业共同开发新产品,顾客与企业在产品设计阶段的共同创造对新产品开发具有显著正向影响。新产品开发构成企业创新的一部分。电子商务对新产品开发的影响机制是通过顾客参与实现的,顾客在协助企业开发新产品的过程中,与研发人员实现交流互动,提供产品需求或改进的意见,企业则在集思广益基础上提高了新产品开发的成功率。^[15]类似结论在来尧静等(2017)的研究中也得到验证,即在界面管理调节作用下的顾客参与有助于企业自主研发活动的顺利展开。^[16]

然而,如同硬币存在两面,数字经济也可能带来新形式的知识产权侵权等负面问题。各国的专利法具有地域性,而网络行为往往跨越国界,数字经济下的网络侵权变得更加容易且成本更低,而监管部门难以

察觉,知识产权保护难度因此加大。例如2017年全国专利行政执法办案中,电子商务领域办案量19835件,同比增长51.1%^①,即从侧面印证了这种情况。Sweet和Maggio(2015)基于94个国家的面板数据进行考察,证实健全的知识产权立法对一国创新能力产生了积极影响。显然,数字经济下如果知识产权保护度降低,会导致企业因担心创新成果被竞争对手低成本地窃取而缺乏增加研发投入的动力,从而伤及创新。^[17]

综上所述,数字经济对创新可能产生积极影响,主要从两个方面实现:(1)数字经济可以在生产端与消费端之间架设桥梁,将消费者的产品需求直接反馈给制造企业,并让消费者直接参与互动产品的开发过程,提升新产品的开发成功率,进而提升企业的创新能力;(2)数字经济与制造产业的融合节约了企业在经营过程中的各类成本,高效地利用了要素资源,增加了企业销量,分摊了企业的研发成本和扩大研发的预期回报率。但是,鉴于数字经济时代下知识产权侵权等严峻问题,创新亦有可能被抑制。这种影响上的双重性,使得针对数字经济对创新的影响展开经验研究十分必要。

三、实证模型及变量的测度

(一) 模型构建

1. 创新产出的计量模型。创新是技术、劳动等要素共同投入产出的结果。数字经济数字化生产过程中的要素,可视其为生产过程中的一种技术投入。因此,沿用C-D生产函数构建数字经济驱动创新产出的函数如下:

$$Y = f(DIG, Z) \quad (1)$$

其中,Y表示某地区的创新产出;DIG为数字经济规模,是模型的核心解释变量;Z作为控制变量集合,表示其他影响创新能力的要素投入,包括R&D人力资本投入、外商直接投资、产业结构、政府科技投入等常规影响因素。将投入产出函数具体化,构建经验模型如下:

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 \ln FDI + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln DIG + \beta_4 \ln IND + \beta_5 \ln TI + \beta_6 \ln GOV + \varepsilon \quad (2)$$

β_3 为本文关键变量的待估参数。数字经济作为技术投入,可优化企业的生产运营管理,建立高效能的管理体系,降低管理交易成本,提高企业的经济效

① 数据来源 《知识产权系统执法维权专项行动扎实推进》,国家知识产权局网站, <http://www.sipo.gov.cn/zscqgz/1124319.htm>

益,从而可使企业增加研发资金,而研发资金的充足是企业创新成功的有力保障。因而,数字经济的发展可通过成本节约和利润增加的渠道对企业创新产生重要影响。然而,数字经济发展所引发的知识产权侵权亦可能阻碍企业从事研究开发活动。所以数字经济的影响方向尚待查明。

FDI 表示某地区的外商直接投资。外商直接投资通过外溢效应可提高地区的劳动力素质,同时提升区域整体技术水平,预计该变量系数符号为正。L 表示某地区的 R&D 人力资本投入。研发人员的投入是企业创新投入的基本要素,预计该变量系数符号为正。IND 与 TI 分别为第二产业比重与第三产业比重,代表了地区产业结构。产业升级与创新的关系不是孤立的。产业升级能够扩张市场需求,促使企业自主开发新产品和改进技术服务。吴丰华和刘瑞明(2013)证实地区产业升级能够带动当地经济增长,进而推动创新能力提升,且第三产业较第二产业更能提升企业创新的能力。故此,预计产业结构对创新的影响为正。GOV 代表政府的科技投入。有文献证明,政府科技投入缓解了企业创新投入压力,为提高地区创新能力提供了有力保障(樊琦,韩民春,2011)。^[18]预计变量系数为正。 α 为截距项, ε 为扰动项。

2. 数字经济发展水平的评价模型构建。数字经济由美国最先提出,但其核算口径尚未统一,主要原因在于各国对其定义出现分化。例如,美国的定义包含基础设施、电子商务以及数字服务等,而日本与韩国将数字经济描述为广义的电子商务,OECD 也将数字经济定义为电子商务交易活动与服务^①。我国则认为数字经济是一种经济活动,数字化的知识和信息是生产要素,数字经济是通信通讯主题产业与产业融合的集合。^[7]定义的不同导致各国对数字产业的划分存在分歧,美国的数字行业包括了硬件制造业、通信设备制造业、通信服务业与软件及计算机服务业。法国在上述基础上还将视听行业涵盖在数字经济中。若按照中国的定义,那么任何行业只要与通信通讯产业技术融合都将计算在数字经济中。

目前,学术上对数字经济的核算方法各异。OECD(2014)采用对比法,测量不同国家间数字经

济的发展水平,再进行比较,但是 OECD 的指标体系并未经过数据采集验证,可靠性尚不确定。^[5]美国商务部采用直接法,通过识别与数字经济相关的货物与服务,确定出相关行业,然后计算经济活动中的产出与增加值等,以此测算数字经济的规模。^[1]夏炎等(2018)以信息和通信技术(ICT)产业作为数字经济内核,构建了非竞争型就业投入占用产出模型,并采用支出法 GDP 核算了中国数字经济的规模。然而该方法在城市区域层面的操作性较差。^[6]中国信息通信研究院发布的 DEI 包含的指标则似偏宽泛,如其将第一产业增加值、工业增加值、第三产业增加值等均算作数字经济规模的一部分。中国信息化百人会曾发布过《2016 中国信息经济发展报告》,该报告的测算结果已被《政府工作报告》所采用,其基本思路是将数字经济从生产部分和应用部分两个方面综合考虑,但是在“测算细节处理上存在难点和争议”。同时,腾讯研究院发布的互联网+数字经济指数在变量选择上存在模糊性,“测算方法在逻辑上有很多值得推敲之处”。^[8]

本文认为,解决数字经济的测算问题,必须综合多方面思路,以有效反映数字经济的基本特点。毋庸置疑,数字经济本身即要有网络、通讯设备等硬件支撑,同时也离不开电子商务等服务场景,所以,数字经济最发达的美国把相关基础设施、电子商务以及数字服务等划入数字经济范畴,日本与韩国、OECD 强调电子商务^②,以及我国侧重于通信通讯主题产业与产业融合,都是相当合理的。如前所述,数字经济具有高渗透性与外部经济性等特点,因而数字经济核算应能反映出数字经济在各行业的渗透情况。综合考虑这些因素后,本文确立从数字经济的基础设施以及渗透程度这两个方面来架构数字经济发展水平的评价模型。

为了准确估计数字经济发展水平,本文采用综合评分分析法就数字经济发展水平的测量构建模型,具体公式为:

$$DIG = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m F_{ij} W_{ij} \right) * W_i \quad (3)$$

其中,DIG 表示数字经济发展水平的评估得分,

① Organization for Economic Co-operation and Development [EB/OL]. <http://www.oecd.org/daf/competition/The-Digital-Economy-2012.pdf>.

② Organization for Economic Co-operation and Development [EB/OL]. <http://www.oecd.org/daf/competition/The-Digital-Economy-2012.pdf>.

n 为构成数字经济一级指标的要素个数, m 为数字经济指数第 i 个一级指标的二级构成项个数, F_{ij} 为第 i 个构成项的第 j 项指标的标准化值, W_{ij} 代表第 i 个构成项的第 j 个指标的权重。该模型分为两个一级指标: 基础设施与渗透程度。基础设施是发展数字经济的前提技术条件。数字化基础设施重点指信息化基础设施, 例如宽带高速、数据中心等, 这些是数字经济发展的基础 (王玉柱, 2018)。^[19] 基础设施建设水平是影响电子商务、互联网等产业发展的重要因素之一, 所以 OECD、欧盟、世界经济论坛 (WEF) 等组织及其他学者在衡量数字经济时都包含了这一指标 (徐清源等, 2018; 张伯超, 沈开艳, 2018)。^[20-21] 该指标下设四个二级指标, 分别为固定电话用户数、移动电话用户数、互联网宽带用户数以及电信业务收入。这四个指标较为直观地反映了 ICT 产业的基础设施建设水平。渗透程度体现了数字经济在各行业的渗透情况, 而最能体现渗透程度的指标应该是电子商务的活跃程度, 这从 OECD 在定义数字经济时将电子商务与数字经济划等号就可以反映出来。电子商务活动将各行业的生产销售活动与互联网技术结合起来, 说明以电子商务来反映数字经济的渗透率是较为合适

的。欧盟 DESI 指标中将这一部分概括为数字经济应用, 包含了企业数字化与电子商务两个二级指标; 中国信息通信研究院收纳了电子商务规模作为一级指标; 上海社科院 (2017) 发布的《全球数字经济竞争力指数 (2017)》将融合型数字经济定为一级指标, 包括了农业互联网平台数与电子商务交易活动企业占比数等二级指标。^[22] 可能囿于数据的获取性, 上述二级指标并不能全面精准地反映电子商务的活跃程度。故此, 本文借鉴浩飞龙等人 (2016) 的做法, 用阿里研究院衡量电子商务发展的指标来衡量电子商务的活跃程度, 反映数字经济的渗透程度、传统产业与数字化技术的融合程度。该指标分别由电子商务销售和电子商务服务两个二级指标来反映。^[23] 这两指标最直接地阐释了一个地区电子商务的活跃程度。电子商务销售指标反映了电子商务经济活动的交易状况, 企业从事电子商务的经营状况以及消费端的购物状况; 电子商务服务指标则反映了支撑电子商务发展的在线支付、快递物流等行业的发展状况, 代表了电子商务的发展潜力。两个指标综合反映出数字经济与各行业的融合程度 (如图 1 所示)。

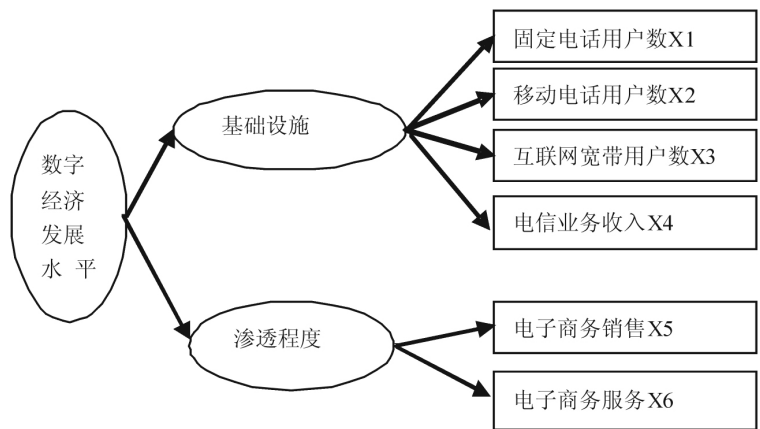


图 1 数字经济发展水平测度模型

(二) 变量测度与数据搜集

1. 创新能力测度。梳理相关文献, 测量创新能力常用工具是新产品数量和专利数量。一方面考虑到地区层面新产品数量获取的难度, 另一方面由于新产品指标无法体现出产品创新是功能创新抑或是外观设计创新, 因而, 为体现数字经济对企业研发质量的影响, 采用专利数量在本文分析中更为合适, 分别由国内专利申请数、国内专利授权数以及发明专利授权数来测量。专利分为发明专利、实用新型专利与外观设计专利, 而发明专利授权数可以真实反映数字经济的

创新效应。数据主要来源于各省市知识产权局网站, 部分数据从各市 2015 年国民经济和社会发展统计公报上获取。

2. 数字经济发展水平测度。在数字经济发展水平评价模型 6 个二级指标中, 其中 4 个指标的数据即固定电话用户数量、移动电话用户数量、互联网宽带用户接入数量与电信业务收入来源于 2016 年《中国城市统计年鉴》, 使用全市数据而非市辖区数据。电子商务销售及电子商务服务则分别用阿里巴巴研究院 2015 年发布的电子商务应用程度指数和电子商务服

务程度指数来衡量。该数据非原始数据，而是阿里巴巴研究院根据自身平台上的企业用户以及消费者用户海量数据计算得出的指数数据^①。该数据虽为合成数据（synthetic artificial data），但根据 Patki 等人（2016）的研究发现，合成数据与原始真实数据在数据分析结果上并无显著的统计差异。^[24]同时，根据《2015 年中国网络零售市场数据监测报告》，2015 年中国 B2C 网络零售市场上天猫排名第一，占 57.4%

份额^②，所以用阿里巴巴发布的数据不失一定的代表性。

出于对相关变量降维的考虑，数字经济发展水平的测度根据模型进行因子分析。最后计算出的数字经济综合得分，作为测量该城市数字经济发展水平变量的工具。计算结果显示，北京、上海、深圳、广州、天津、杭州、重庆、成都、苏州和武汉位居前十，详细结果参见表 1。

表 1 全国数字经济发展水平地区一览表

地区	高于全国平均水平	
	城市数	城市名称
东部地区	51	上海、北京、天津、石家庄、廊坊、邢台、保定、唐山、沧州、邯郸、青岛、济南、烟台、潍坊、淄博、临沂、济宁、苏州、南京、无锡、常州、南通、镇江、徐州、扬州、泰州、盐城、杭州、金华、嘉兴、温州、宁波、台州、湖州、绍兴、泉州、厦门、福州、莆田、漳州、广州、深圳、中山、东莞、珠海、佛山、汕头、惠州、揭阳、江门、湛江
西部地区	7	南宁、成都、昆明、贵阳、西安、乌鲁木齐、重庆
中部地区	10	太原、合肥、芜湖、南昌、赣州、郑州、洛阳、新乡、武汉、长沙
东北部地区	4	沈阳、大连、长春、哈尔滨

表 1 反映出全国各地区数字经济发展水平差异较大。其中，东部地区的数字经济发展水平要明显高于中部、西部和东北部地区。东部地区除京津沪直辖市外，江苏、广东、浙江三省数字经济发展水平较好，高于全国平均水平的城市数量较多。中部、西部和东北部地区数字经济发展水平较好的城市则主要集中在省会城市和直辖市，其余的地级城市发展水平普遍要低于全国水平。

3. 控制变量的测度。政府科技投入用地方政府科学技术支出来衡量。产业升级参考前人常用指标，

用第二产业比重与第三产业比重来测量，即地区第二产业增加值占地区国民生产总值的比重和地区第三产业增加值占地区国民生产总值的比重来表示（李伟庆，聂献忠，2015）。^[25]FDI 用外商直接投资额衡量。R&D 人力资本投入参照前人做法采用地区普通高等学校在校人数（吴丰华，刘瑞明，2013）。^[26]所有数据来源于《2016 年中国城市统计年鉴》，使用全市数据而非市辖区数据。所有价格变量均以上一年为基期进行缩减去除价格变化产生的影响。主要解释变量描述见表 2。

表 2 主要解释变量描述

解释变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
数字经济	287	1.51e-09	0.72	-0.56	4.98
政府科技投入（万元）	287	92214.18	274042.2	1334.91	2727921
外商直接投资（万美元）	287	86941.29	209379.9	0	1982593

① 数据获取网址：http://www.aliresearch.com/html/stopic/aedi_city/about.html。关于城市电子商务发展程度的相关数据较为全面的是阿里巴巴研究院发布的《中国城市电子商务发展指数报告》，最新报告为 2016 年，但该报告仅列出百佳城市榜单，2015 年报告则基本涵盖了全国范围内的所有地级市，为保证样本完整性，故本文选择 2015 年数据进行分析。该数据非原始数据，而是阿里巴巴研究院根据自身平台上的企业用户以及消费者用户海量数据计算得出的指数数据。计算公式为：电子商务应用指数 = 网商指数 × 0.5 + 网购指数 × 0.5；电子商务服务指数 = 电商交易服务指数 × 0.3 + 电商支付服务指数 × 0.2 + 电商快递服务指数 × 0.3 + 电商衍生服务指数 × 0.2，指数的取值范围介于 0 ~ 100 之间，数值越大，反映当地电子商务发展水平越高。

② 资料来源：中国电子商务研究中心网站 <http://b2b.toocle.com/zt/2015ndwlls/>

R&D 人力资本	287	94886.45	170707.8	0	1043221
第二产业比重	287	46.74	9.50	15.17	71.45
第三产业比重	287	40.99	8.70	24.17	79.65

四、实证结果与分析

为了判断数字经济带动创新的效应，本文选取 2015 年中国 287 个地级市的截面数据加以验证，利用软件 stata13.0 对方程（2）中的变量首先进行了多重共线性检查，变量之间的 Pearson 相关系数在可接受范围，说明不存在多重线性问题；其次进行了怀特异方差检验，结果显示 $\chi^2(27) = 57.84$ ， $P = 0.0005$ ，存在异方差现象，所以采用 OLS + 稳健标准误方法进行估计。同时，为了考察数字经济对不同类型研发成果的具体影响，将专利授权量进一步分为发明专利授权、实用新型专利授权和外观设计专利授权进行回归。表 3 为估计结果。

（一）数字经济对创新的影响

表 3 第 1 列和第 2 列反映了数字经济发展水平对地区创新能力的影响。结果显示，数字经济对一地区的创新能力具有显著的正面影响。由于自变量数字经济是标准化数据，回归结果表明，若某个城市数字经济发展水平提高一倍的标准差，则该城市的创新发展能力就可以提高 0.4% 左右。这说明，数字经济时代下生产要素数字化，各行各业的商业模式得以重构，创新资源优化整合，企业产品的销售规模扩大，产业链的空间距离缩短，企业组织结构扁平化，管理运营成本降低，盈利空间的增加为企业进行自主研发提供了资金。另外，电子商务形式的销售方式拉近了企业与消费者之间的距离，让消费者实时反馈产品使用信息，降低企业研发设计部门搜寻需求信息的成本，并快速将需求信息的变化及时传送到研发端，如同打造了一个网络化的协同研发平台，使企业创新更契合市场需求。同时，基于大数据分析挖掘的数字化生产可以准确判断生产线上出现的问题，通过改良生产制造流程，提高产品的质量。加之，数字经济时代下信息更加透明化，导致市场竞争较为激烈，而市场垄断程度降低也激励着企业从事技术创新。

其余的控制变量如预期效果一样，均对创新呈现出显著的正相关性。外商直接投资促进了创新。跨国公司在华投资过程中，其对中间投入品的需求，在中国设立研发中心，自身技术水平的外溢，通过前后向关联效应，推动着内资企业培养创新能力，该回归

结果与外商直接投资的“促进论”观点一致。同样，政府的科技投入也促进了创新。政府的科技投入无论是通过政府补贴或是税收优惠都传递了积极信号，弥补了市场中企业 R&D 投入的不足，从而降低企业的研发成本。产业结构优化对创新的影响也显著为正。产业的转型升级引导地区对传统产业进行技术改造，发展高新技术产业，推动地区的现代化服务业扩张，带动了地区创新。R&D 人力资本系数显著为正，说明 R&D 人员的投入也是带动地区技术进步的重要因素。

（二）数字经济对不同类型创新的影响

表 3 第 3 - 5 列汇报了数字经济对不同专利类型数量的回归结果。上述理论分析说明，顾客参与产品开发是数字经济带动创新的实现路径之一。虽然新产品是创新的常见代理工具，但新产品体现出的可能是技术功能上的创新，也有可能是视觉效果方面（如颜色、材料、外观等）的创新，而只有技术功能的创新才更能反映出创新能力的含金量，但以往研究对此并未深入阐释。故此，本文针对三类专利授权量进行回归，发现数字经济变量对三类专利的影响均是积极为正的，其中对发明专利和实用新型专利的影响在统计意义上显著。通过对比结果，可以看出数字经济发展水平对发明专利量的影响要大于实用新型授权量。众所周知，在三类专利中发明专利的技术含量最高，实用新型次之，外观设计专利则最低。该结果表明，数字经济的发展对地区创新能力的提升是实质性的，有助于各行各业产生更多高质量的创新。这或许说明，消费者在参与某一产品的研发设计过程时，对企业研发设计的贡献是多方面的，不仅仅是关于产品形状、图案、颜色或样式等方面的建言，而生产者在接到消费者的反馈后，也会对产品质量与功能和生产工艺同时进行改进和提高。

虽然研发人力资本投入对创新具有正向的显著影响，但人力资本投入对不同类型创新的影响却存在着差异。研发人力资本投入对发明专利、实用新型专利的贡献显著为正，对外观设计专利的贡献不仅不显著，甚至还存在负相关关系，这说明人力资本在推动外观设计创新方面能力不足。实际上已有文献证明，

人力资本虽然可以推动创新，但必须达到一定门槛才能发挥推动作用（闫沛慈与芮雪琴，2018）。^[27]

表 3 数字经济对创新的回归结果

变量	(1) 专利申请量	(2) 专利授权量	(3) 发明授权量	(4) 实用新型授权量	(5) 外观设计授权量
数字经济	0.394*** (0.123)	0.402*** (0.127)	0.438*** (0.106)	0.264** (0.108)	0.306 (0.188)
外商直接投资	0.0603*** (0.0173)	0.0861*** (0.0164)	0.0676*** (0.0231)	0.148*** (0.0260)	0.168*** (0.0393)
第二产业比重	0.0187*** (0.00614)	0.0219*** (0.00666)	0.0390*** (0.00713)	0.0259*** (0.00777)	0.0119 (0.0129)
第三产业比重	0.00860 (0.00860)	0.0174** (0.00842)	0.0452*** (0.0112)	0.0215** (0.00937)	0.0157 (0.0154)
R&D 人力资本	0.0962** (0.0404)	0.0779** (0.0382)	0.167*** (0.0546)	0.0689** (0.0334)	-0.0294 (0.0633)
政府科技投入	0.619*** (0.0576)	0.585*** (0.0571)	0.513*** (0.0685)	0.556*** (0.0609)	0.676*** (0.106)
常数项	-1.254* (0.673)	-1.990*** (0.678)	-6.135*** (0.650)	-3.109*** (0.716)	-3.579*** (1.225)
观测值	287	284	274	237	237
拟合优度	0.807	0.818	0.812	0.830	0.668

注：(1) ***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平；(2) 括号内的数值为标准误。

(三) 不同地区数字经济对创新的影响比较 设置西部地区、中部地区和东部地区三个虚拟变量，考虑到数字经济发展水平具有明显的地区差异，将三个虚拟变量与数字经济进行交互项处理，再进行不同程度的数字经济发展水平或许对创新的影响程度 回归比较，估计结果见表 4。也有所不同，故而将样本数据以东北部地区为基组，

表 4 数字经济对创新影响的区域比较

变量	(1) 专利申请量	(2) 专利授权量	(3) 发明授权量	(4) 实用新型授权量	(5) 外观设计授权量
数字经济	1.459*** (0.391)	1.354*** (0.375)	1.691*** (0.391)	0.427 (0.361)	0.857** (0.397)
外商直接投资	0.0470** (0.0182)	0.0522*** (0.0167)	0.0739*** (0.0261)	0.0861*** (0.0246)	0.138*** (0.0387)
第二产业比重	0.0124** (0.00620)	0.0148** (0.00630)	0.0363*** (0.00728)	0.0238*** (0.00673)	-0.00400 (0.0106)
第三产业比重	-0.000840 (0.00806)	0.00493 (0.00771)	0.0399*** (0.0107)	0.0112 (0.00788)	-0.000993 (0.0137)
R&D 人力资本	0.0922** (0.0364)	0.0833** (0.0335)	0.155*** (0.0527)	0.0908*** (0.0313)	0.0202 (0.0560)
政府科技投入	0.509*** (0.0560)	0.473*** (0.0501)	0.445*** (0.0765)	0.520*** (0.0581)	0.421*** (0.101)

西部地区	0.0131	-0.163	-0.240	-0.600***	0.465**
	(0.147)	(0.144)	(0.161)	(0.140)	(0.181)
中部地区	0.0790	0.0667	-0.293*	-0.230*	0.564***
	(0.145)	(0.140)	(0.154)	(0.139)	(0.164)
东部地区	0.543***	0.635***	-0.0445	0.194	1.640***
	(0.159)	(0.154)	(0.173)	(0.159)	(0.203)
西部地区 × 数字经济	-0.637*	-0.472	-1.111***	0.239	0.185
	(0.367)	(0.352)	(0.347)	(0.332)	(0.372)
中部地区 × 数字经济	-0.748**	-0.561	-0.767**	0.138	-0.221
	(0.371)	(0.357)	(0.364)	(0.342)	(0.405)
东部地区 × 数字经济	-1.110***	-1.009***	-1.277***	-0.213	-0.623*
	(0.367)	(0.353)	(0.363)	(0.344)	(0.357)
常数项	0.606	0.186	-4.808***	-1.607**	-0.448
	(0.715)	(0.675)	(0.807)	(0.682)	(1.104)
观测值	287	284	274	237	237
拟合优度	0.835	0.859	0.822	0.869	0.753

注：(1) ***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平；(2) 括号内的数值为标准误。

根据表 4 的汇报结果，变量数字经济的系数值反映了东北部地区数字经济发展水平对创新能力的影响，对专利申请量、专利授权量以及发明授权量的影响显著为正，并且大于 1。这说明东北部地区数字经济发展水平提高一倍的标准差，会显著推动创新能力增长超过 1%。从对专利申请量的回归结果中，反映出东部地区、中部地区以及西部地区数字经济发展水平对创新能力增长的贡献均低于东北部地区。以专利申请量的回归结果为例，在保持所有其他因素不变的情况下，东部地区数字经济的推动创新效应要低于东北部地区的 1.009%。东部地区数字经济发展水平每提高一倍的标准差，能推动该区域创新增长 0.345%。中部地区和西部地区的数字经济系数值在统计意义上不显著，这说明没有证据能够拒绝中西部地区与东北部地区数字经济的创新贡献相同这个假设。同时，在三种专利类别的回归中，各地区的数字经济发展水平对发明专利授权量的影响统计上显著为正，而对实用新型专利授权量的影响均不显著，并且

在对外观设计专利授权量的回归中，仅东北部地区与东部地区的影响显著。

这种数字经济对创新增长驱动力的地区差异可能说明一个现象，即数字经济发展对创新增长的推动作用是非线性的，数字经济发展水平较低的地区若能所有提高数字经济规模，则其对创新增长的推动力是巨大的，而随着数字经济发展水平的逐步升级，这种推动创新的力量会呈边际递减。在分区域比较中，东北地区的数字经济发展水平全国最低，中西部地区居中，东部地区全国水平最高。因而，东部地区的数字经济发展水平提高一倍的标准差，其所产生的创新推动效应要低于其他地区，而东北地区的数字经济发展水平最低，其数字经济发展水平上一个台阶，所带来的创新效果更令人瞩目。

(四) 不同数字经济发展水平对创新的影响比较
为证实上述非线性关系，特将各城市划分为高于全国平均水平与低于全国平均水平两大类，前者取值为 1，后者取值为 0，再次进行回归后的结果如表 5 所示。

表 5 不同数字经济发展水平对创新的影响估计

变量	(1) 专利申请量	(2) 专利授权量	(3) 发明授权量	(4) 实用新型授权量	(5) 外观设计授权量
数字经济	2.835***	3.340***	2.517***	2.699***	4.308***
	(0.432)	(0.421)	(0.548)	(0.497)	(0.750)

外商直接投资	0.0204	0.0378**	0.0343	0.0990***	0.0862**
	(0.0163)	(0.0146)	(0.0213)	(0.0225)	(0.0401)
R&D 人力资本	0.0589**	0.0354*	0.139***	0.0488**	-0.0622
	(0.0250)	(0.0192)	(0.0409)	(0.0212)	(0.0581)
政府科技投入	0.458***	0.400***	0.362***	0.390***	0.400***
	(0.0517)	(0.0473)	(0.0707)	(0.0603)	(0.0981)
第二产业比重	0.0118**	0.0132**	0.0322***	0.0191***	0.000448
	(0.00545)	(0.00557)	(0.00672)	(0.00694)	(0.0118)
第三产业比重	-0.00314	0.00278	0.0336***	0.00943	-0.00444
	(0.00800)	(0.00732)	(0.0103)	(0.00865)	(0.0140)
高于全国水平	0.317**	0.332**	0.325**	0.265*	0.456*
	(0.138)	(0.131)	(0.158)	(0.143)	(0.239)
高于全国水平 × 数字经济	-2.502***	-3.000***	-2.124***	-2.452***	-4.033***
	(0.412)	(0.404)	(0.525)	(0.472)	(0.718)
常数项	2.418***	2.359***	-2.819***	0.555	2.489*
	(0.747)	(0.718)	(0.898)	(0.869)	(1.360)
观测值	287	284	274	237	237
拟合优度	0.848	0.872	0.836	0.866	0.742

注：(1) ***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平；(2) 括号内的数值为标准误。

表 5 说明在所有回归中，低于全国平均水平的城市其数字经济发展的系数值均显著为正，且推动力量均大于 1。相较之，高于全国平均水平的城市其数字经济发展的创新贡献依旧显著为正，但是贡献要弱于数字经济发展水平低的城市，这证实了数字经济发展水平与创新增长之间的非线性关系。

更值得回味的是，在考察数字经济发展水平对三类专利的影响时，发现高水平城市若数字经济水平每提高一倍的标准差，其对发明专利的影响为 0.393%，对实用新型专利的影响为 0.247%，对外观设计专利的影响为 0.275%，这表示这些城市的数字经济发展对含金量最高的发明专利影响最大。而低水平的城市如果数字经济水平每提高一倍的标准差，对外观设计专利的推动作用最大、其次为实用新型专利、再次为发明专利。这透露出，在数字经济发展初

期，其对创新的贡献仅体现在低技术含量的产品设计与外观改进等方面，而当数字经济发展到一定高度时，对创新即会产生质的贡献。

(五) 稳健性检验

鉴于数据集中有部分城市的专利数据为“0”，线性回归模型估计可能会产生偏差，导致被解释变量的拟合值为负，因此，使用 Tobit 模型进行稳健性检验。同时，鉴于样本的异方差现象，再使用加权最小二乘法进行稳健性检验。检验结果见表 6。

如表 6 所示，Tobit 模型的回归结果、加权最小二乘法的结果与 OLS + 稳健标准误基本保持一致。核心变量数字经济的系数依旧显著为正，这支持了数字经济对创新的“促进论”观点。其余控制变量的回归结果也无明显差异，说明本文的实证检验结果较为稳健。

表 6 稳健性检验回归结果

变量	Tobit		加权最小二乘法	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	专利申请量	专利授权量	专利申请量	专利授权量
数字经济	0.394***	0.402***	0.300***	0.450***
	(0.122)	(0.125)	(0.076)	(0.095)

外商直接投资	0.0603***	0.0861***	0.054***	0.084***
	(0.0171)	(0.0163)	(0.020)	(0.017)
第二产业比重	0.0187***	0.0219***	0.024***	0.021***
	(0.00608)	(0.00659)	(0.007)	(0.006)
第三产业比重	0.00860	0.0174**	0.009	0.018**
	(0.00851)	(0.00833)	(0.008)	(0.008)
R&D 人力资本	0.0962**	0.0779**	0.203***	0.078***
	(0.0400)	(0.0378)	(0.040)	(0.027)
政府科技投入	0.619***	0.585***	0.580***	0.578***
	(0.0570)	(0.0565)	(0.054)	(0.055)
常数项	-1.254*	-1.990***	-2.164***	-1.889***
	(0.666)	(0.671)	(0.621)	(0.617)
观测值	287	284	287	284

注：（1）***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平；（2）括号内的数值为标准误。

五、结论与政策建议

本文利用 2015 年中国 287 个地级市的截面数据，通过 OLS + 稳健标准误方法来检验数字经济发展是否提升了区域创新能力，以为创新驱动发展战略的深入实施提供新思路。

研究结论归纳如下：（1）数字经济的发展带来了专利申请数量以及发明专利授权量的增加，专利质量得到提高，区域创新能力因而得以增强。整体上看，数字经济发展对三类专利授权量均存在显著正向影响，但其对发明专利授权量的影响最大，其次为外观设计，最后为实用新型。这说明数字经济发展能为区域创新能力的提升做出实质性贡献。数字经济通过及时反馈消费者意见，由数据驱动企业提升创新效率与研发速度。数字经济具有分享的特性，知识外溢可以扩散至整个社会经济层面，加速区域创新能力的提升。（2）数字经济发展对创新能力的影响存在着区域差异。其在东北部地区产生的影响最大，而在东部地区最弱，这说明数字经济发展对创新能力的影响可能存在非线性的关系。东北部地区的数字经济发展水平最低，其对创新增长产生的边际效应巨大；东部地区的数字经济发展水平最高，其对创新增长的影响已呈递减的趋势。（3）数字经济在不同水平阶段对不同类型的专利产生的影响有异。在发展初期，数字经济主要对外观设计和实用新型专利产生较大影响，但当发展到高水平阶段时，数字经济对发明专利则产生了较大促进作用，推动了真正意义上的创新。这说明数字经济发展初期，主要是销售领域里出现的电子商

务形式所带来的创新质量是浅层次的，但是到了数字经济的高级阶段，即传统产业实现了供应链条上全部环节的数字化转型，那所带来的创新推动是巨大的。（4）除数字经济发展外，外商直接投资、研发人力资本、政府的科技投入以及产业结构升级等传统因素，依旧能对提高区域创新能力产生显著影响。因此，高质量的技术和资本引进、高端智力人才的保障、政府的扶持以及产业结构优化，仍是我国提高自主创新能力的重要手段，仍应加强。

基于结论，本文提出以下政策建议：（1）全面推动数字经济发展，促进数字经济与实体经济相融合。应加大对基于互联网的各类创新的扶持力度，大力构建发展数字经济所必需的基础设施，包括移动通信网络、空间信息基础设施以及软件产业等信息化基础设施。在完善基础设施的同时，大力发展电子商务，刺激消费升级，培育电子商务服务平台，实现产品生产和服务的智能化，为网络安全、网络支付、物流协同扫清障碍，完善电子商务发展的支撑体系。（2）在促进利用外资水平提升以及增加人力资本投入的同时，政府应精准施策，加速本地区传统产业的数字化转型。政府应检讨以往那种主要通过补贴或者税收优惠来推进企业自主研发的做法，因其易引发企业蜂拥而上，以致造成行业产能过剩的局面；况且政策的单调趋同，也易加剧地区间的同业竞争，并带来政府财政预算的吃紧。政府应意识到数字经济并非单一产业，其同时涉及各传统行业的数字化改造升级。通过精准扶持当地传统优势产业的数字化、智能化，

既可以推动当地传统行业提升创新能力,实现传统产业的数字化转型,又拓展了经济发展新空间,并避免了区域间的产业结构雷同。(3) 由于各类先天及后天原因,我国长期存在着区域发展水平差异,这也自然反映在各区域不同的数字经济发展水平上。各区域应根据自身情况,因地制宜地制定和实施本地区的数字经济发展策略,更好地发挥出数字经济对本地区创新的提升作用。特别地,对于东部地区,虽然数字经济发展对创新的影响呈增长缓慢态势,但其对含金量最高的发明专利的产出已发挥出实质性影响,真正意义上的创新正在涌现出来。东部地区此时应凝神定气,稳步推进本地区数字经济的发展,实现各类促进创新升级因素的更优组配,并将创新成果及时转化为现实生产力。在我国建设“创新型国家”的进程中,东部地区扮演着“中流砥柱”的角色。而对于东北部地区,尽管数字经济发展还处于初级阶段,但其对创新增长已产生出巨大推动力。在延续这种势头的同时,关键是要通过机制安排和政策激励,引导数字经济从主要带动外观设计和实用新型专利这样的表层创新,向实质性促进发明专利这样的深层创新的及时转变。东北部地区创新能力的提高,对于消弭区域发展差异也有着积极意义。(4) 对于各个区域来说,健全的知识产权保护是保障数字经济健康发展的关键所在,也是发挥数字经济促进创新发展的题中应有之意。目前,我国国家层面的知识产权立法已经健全,各区域应严格本地区的知识产权执法,为创新驱动发展战略的实施保驾护航。

本文的局限性在于:由于数字经济测算数据匮乏,文章选择了2015年最新的城市横截面数据,样本量有限,无法选择面板数据来控制城市个体与时间差异,提高估计的精确性。同时,人工智能等新型数字产业的发展已成为数字化经济的主流之一,同样囿于数据缺失,无法将其纳入数字经济测算模型中,测算指标主要从OECD的定义出发,参照以往文献的测算指标,围绕电子商务相关因素选取。另外,文章得出的数字经济发展水平高低对创新的影响会存在显著差异,且呈非线性关系的结论,还需通过衡量数字经济的具体规模,以判断到底达到什么样的门槛才会对创新能力产生不同的影响。这可以成为后续的研究方向。

参考文献:

[1] Barefoot, K., Dave Curtis, William Jolliff, Jes-

sica R. Nicholson, Robert Omohundro. Defining and Measuring the Digital Economy [EB/OL]. <http://www.bea.gov/system/files/papers/WP2018-4.pdf>, 2018-03-15.

[2] 马化腾. 数字经济:中国创新增长新动能[M]. 北京:中信出版社,2017.

[3] 陈晓红. 数字经济时代的技术融合与应用创新趋势分析[J]. 中南大学学报(社会科学版), 2018, (5): 1-8.

[4] 王伟玲,王晶. 我国数字经济发展的趋势与推动政策研究[J]. 经济纵横, 2019, (1): 69-75.

[5] OECD, 2014. Measuring the Digital Economy: A New Perspective, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>.

[6] 夏炎,王会娟,张凤,郭剑锋. 数字经济对中国经济增长和非农就业影响研究——基于投入占用产出模型[J]. 中国科学院院刊, 2018, (7): 707-716.

[7] 田丽. 各国数字经济概念比较研究[J]. 经济研究参考, 2017, (40): 101-102.

[8] 蔡跃洲. 数字经济的增加值及贡献度测算:历史沿革、理论基础与方法框架[J]. 求是学刊, 2018, (5): 65-71.

[9] 王君,张于喆,张义博. 人工智能等新技术进步影响就业的机理与对策[J]. 宏观经济研究, 2017, (10): 169-181.

[10] 罗珉,李亮宇. 互联网时代的商业模式创新:价值创造视角[J]. 中国工业经济, 2015, (1): 95-107.

[11] 赵西三. 数字经济驱动中国制造转型升级研究[J]. 中州学刊, 2017, (12): 36-41.

[12] Bart, Van ARK. Productivity and Digitization in Europe: Paving the Road to Faster Growth [J]. Digi-World Economic Journal, 2015, 4th Quarter, Issue 100, p. 107.

[13] 龙海泉,吕本富,彭赓. 基于价值创造视角的互联网企业核心资源及能力研究[J]. 中国管理科学, 2017, (1): 161-167.

[14] Thompson, P. Williams, R. and Thomas, B. C. Are UK SMEs with active web sites more likely to achieve both innovation and growth [J]? Journal of Small Business and Enterprise Development, 2013, 20, (4): 934-965.

- [15]Pee ,L. G. Customer co - creation in B2C e - commerce: does it lead to better new products [J]? Elec-tronCommer Res ,2016 ,16:217 - 243.
- [16]来尧静 ,徐宇 ,宋秀林. 顾客参与对企业创新能力的影响研究[J]. 科技管理研究 2017 (16) :21 - 28.
- [17]Sweet ,D. S. & MAGGIO ,E. C. Do Stronger Intellectual Property Rights Increase Innovation [J]? World Development ,2015 ,66: 665 - 677.
- [18]樊琦 ,韩民春. 我国政府 R&D 投入、市场竞争与创新关系研究[J]. 中国科技论坛 2011 (3) :10 - 14.
- [19]王玉柱. 数字经济重塑全球经济格局——政策竞赛和规模经济驱动下的分化与整合[J]. 国际展望 2018 (4) :60 - 79.
- [20]徐清源 ,单志广 ,马潮江. 国内外数字经济测度指标体系研究综述[J]. 调研世界 2018 (11) :52 - 58.
- [21]张伯超 ,沈开艳. “一带一路”沿线国家数字经济发展就绪度定量评估与特征分析[J]. 上海经济研究 2018 (1) :94 - 103.
- [22]上海社会科学院经济研究所. 全球数字经济竞争力发展报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社 ,2017.
- [23]浩飞龙 ,关皓明 ,王士君. 中国城市电子商务发展水平空间分布特征及影响因素[J]. 经济地理 ,2016 (2) :1 - 10.
- [24]Patki ,N. Wedge ,R. & Veeramachaneni ,K. The Synthetic data vault [C]. 2016 3rd IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA) , 17 - 19 Oct. 2016 , Montreal , Canada , Volume: 1 , Pages: 399 - 410.
- [25]李伟庆 ,聂献忠. 产业升级与创新: 机理分析与实证研究[J]. 科学学研究 2015 (7) :1008 - 1016.
- [26]吴丰华 ,刘瑞明. 产业升级与创新能力构建——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 中国工业经济 2013 (5) :57 - 69.
- [27]闫沛慈 ,芮雪琴. 人力资本集聚促进区域科技创新吗? ——基于门槛回归模型的分析[J]. 管理现代化 2018 (6) :95 - 99.

(编辑校对: 孙 敏 吴洪敏)

Digital Economy and Upgrading Regional Innovation Capacity

Wen Jun , Yan Zhijun , Cheng Yu

Abstract: Independent innovation is a strategic groundwork of improving comprehensive national power. It is important to explore the driving factors of independent innovation capabilities. In 2017 ,the term digital economy appeared in Report on the Work of the Government for the first time. Digital economy is one of future directions of developing Chinese economy. It is worthwhile to study the impact of digital economy on independent innovation. Based on 287 cross - sectional city data in 2015 ,the paper first set up a framework to evaluate the city - level of digital economy ,and then investigated the impact of digital economy on independent innovation in China with OLS plus robust standard error method. The findings showed that digital economy reinforced the capability of independent innovation. Digital economy had the biggest effect on invention innovation ,and design innovation next ,which reflected that digital economy contributed to genuinely independent innovation rather than imitative innovation. Then a regional comparison was made. The findings showed that digital economy had the biggest impact on innovation in northeastern region ,with the least impact in eastern region. However ,digital economy with the lowest level affected design patent mostly whereas high - level digital economy affected invention patent mostly. Finally ,the paper proposed several suggestions for developing independent innovation.

Key words: Digital economy; Independent innovation; Invention innovation